

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1934

N°

THÈSE

27

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'État)

par SZANTO LADISLAS,

né à Arad (Roumanie), le 10 juin 1910.

LE LAIT
ET SES FALSIFICATIONS

Président ; M. TANON, Professeur

ÉDITIONS JEL
16, Rue Ernest-Cresson
PARIS
1934

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS

Année 1934

No

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

(Diplôme d'État)

par SZANTO LADISLAS,

né à Arad (Roumanie), le 10 juin 1910.

LE LAIT ET SES FALSIFICATIONS

Président ; M. TANON, Professeur

ÉDITIONS JEL
16, Rue Ernest-Cresson
PARIS
1934

A M. le Professeur TANON, professeur de la Faculté
de Médecine de Paris.

*Qui a bien voulu m'accorder tout son appui
et sa haute protection pour présenter la thèse.
Hommages respectueux.*



A mon JURY.

A tous mes MAITRES et PROFESSEURS de la Faculté
de Paris.

Le Professeur SERGENT,
Le Professeur LEGUEU,
Le Professeur OMBREDANNE,
Le Professeur GOUGEROT,
Le Professeur GUILLIAIN,
Le Professeur LEMIERRE.

A Monsieur le Docteur A. CANTONNET, ophtamologiste
des Hôpitaux, Officier de la Légion d'honneur.
Toute ma reconnaissance et mon estime.

A mon PERE.
A ma MERE.
A ma FEMME.
A tous mes AMIS.

A E. SZOLLOSY et L. LAKATOS.

*En faible témoignage de ma reconnaissance
pour leurs encouragements au cours de mes
longues études.*

PREFACE

Dans cet ouvrage, sauf indication contraire, il ne sera traité que du lait de vache.

Nous passerons rapidement en revue l'étude de la constitution du lait et les causes naturelles qui la font varier.

Nous porterons tous nos efforts sur l'analyse du lait et sur la détermination de ses composants, dans leur rapport avec l'intégralité de composition d'un bon lait naturel.

Ensuite, nous serons obligé d'étudier, dans ses grandes lignes, la façon dont le lait est d'abord produit et récolté à la ferme; les techniques modernes mises en œuvre en vue de son assainissement et du ravitaillement des grands centres de consommation.

Avant d'arriver à nos conclusions, nous avons tenu de rappeler la genèse de l'organisation du Service de répression des fraudes qui n'est, en somme, que l'application de la surveillance des denrées alimentaires selon les règlements codifiés dont nous allons donner quelques extraits;

DEFINITION

Le lait est un produit physiologique. C'est la sécrétion de la glande mammaire des femelles; il est destiné à l'alimentation de leur progéniture, c'est, en quelque sorte, le prolongement du cordon ombilical, un produit d'élaboration dont la source est le sang de la mère adapté spécialement à la nutrition de l'enfant à sa naissance.

Nous pensons qu'il est utile de reproduire ici le texte complet adopté par l'Assemblée générale du Congrès de Paris 1910. Le lait est le produit intégral de la traite totale et ininterrompue d'une femelle laitière bien portante, bien nourrie, et non surmenée. Il doit être exempt de colostrum. La dénomination de lait tout court ne s'applique qu'au lait de vache;

COMPOSITION

Le lait se présente sous forme d'un liquide blanc bleuté de densité $\approx 1,039$ (dont nous allons parler plus longuement dans le chapitre de l'analyse du lait). Bouilli, s'il est frais, il ne se coagule pas, laissé au repos pendant un certain temps il se sépare en plusieurs couches, une partie supérieure, la crème surmonte un liquide en apparence homogène et au fond du vase on trouve des granulations, des précipités cristalloïdes formés de phosphates.

Le lait examiné au microscope montre des globules de graisse nageant dans un plasma. Ces globules de graisse ne s'agglutinent pas seules, il faut détruire l'émulsion par des chocs violents (barrattage) pour que ces globules de graisse se réunissent et forment le beurre.

De plus, nous verrons plus loin, à l'analyse du lait, que ce liquide traité directement par un solvant volatil dissolvant habituel des graisses (éther) ne solubilise pas les globules de corps gras se trouvant dans le lait entourés d'une couche protectrice, qui pour certaines est formée par une albuminoïde de « caséine ».

En somme, le lait n'est pas une solution vraie, on ne peut guère parler de suspension colloïdale tout au moins pour les graisses, la dimension des globules s'y opposerait. Le lait constitue donc une émulsion naturelle dont la matière émulsionnée est la graisse et le beurre et l'agent émulsif de la caséine. En somme, l'émulsion voisine, à ce point de vue, des émulsions pharmaceutiques constituées par suspension, par exemple l'huile des amandes, grâce aux albumines (appelée même caséine) de ces mêmes amandes;

CONSTITUTION

Le lait de vache est formé de corps gras, d'albumine, de sucres, de sels en solution ou en suspension dans l'eau et d'autres substances moins bien définies mais aussi importantes (ferments, vitamines).

Corps gras. — 40 grammes environ formés de triglicérides. De ces triglicérides saturés d'acides gras dont la formule générale est $(C_{17} H_{34} O_2)$, nous pouvons tout de suite diviser ces acides gras saturés en trois séries.

a) Les acides gras de poids moléculaire les plus faibles, butyrique, valérienique, caproïque, caprilique, caprique, qui seront des acides gras volatiles et nous noterons particulièrement la présence de l'acide butyrique qui donnera sa physionomie particulière au beurre;

b) Les acides gras saturés de poids moléculaire plus fort acides gras fixes rencontrés normalement dans presque tous les autres corps gras ($C_{18} H_{36} O_2$), acide palmitique stéarique arachidique;

c) Une troisième portion de corps gras est constitué par les glycérides de l'acide oléique $C_{18} H_{34} O$ (acides gras non saturés ayant dans la chaîne une fonction éthylique).

Albuminoïdes (60 gr.). — Les matières albuminoïdes du lait sont constituées par une lactalbumine soluble dans l'eau distillée précipitable par $SO_4 H_2$ à demi solution, ou par $SO_4 AZH_3$ à saturation;

2° Par une lactoglobuline soluble dans des solutions diluées de sels précipités par $SO_4 Mg$ à demi saturation;

3° Par un peu de nucléoalbumine donnant par hydrolyse successive nucléine, acide nucléique, base purique, bases pyridinique et glucose;

4° Enfin par la substance la plus importante : la caséine. Cette caséine en solution pour certains auteurs ou en suspension pour d'autres, est une paranucléoalbumine contenant du phosphore. Cette substance ne donne pas par hydrolyse ni base purique ni base pyridinique, mais donne par hydrolyse et digestion des acides animés, non ceux qui sont fournis par l'hydrolise des albuminoïdes, mais les plus importants d'entre eux. Elle est précipitée en milieu acide et par le NaCl à saturation, ce qui la rapproche des globulines; mais cette précipitation est réversible et peut se remettre en solution dans des solutions diluées de sels.

Hydrate de carbone. — Le sucre de lait est formé de lactose, biose (formé de glucose et galactose de formule $C_{12}H_{22}O_{11}$ dédoublés par des ferments lactiques en ses deux hecoses réducteur devant la lumière polarisée.

Sels. — Sept grammes, formés de phosphates de Ca, Mg, Na, SO_4 , chlorures citrates (la présence de ce corps est remarquable dans un liquide animal.

Ferments. — On trouve dans le lait différents ferments; des ferments protliolitiques (semblables à la trypsine en très petite quantité provenant vraisemblablement des quelques rares leucolytes qui peuvent se trouver dans un lait normal, et surtout des oxydases, c'est-à-dire des ferments capables de décomposer H_2O_2 ou l'essence de térébenthine vieillie, oxydée, pour mettre en liberté de l'oxygène actif. Des catalases capables de décomposer les mêmes corps sans qu'il en résulte d'oxydation nette.

Vitamines. — De plus, il se trouve dans le lait de ces substances qui, si l'on peut s'exprimer ainsi, n'apparais-

sent que lorsqu'elles manquent, et visibles uniquement par des phénomènes de déficience (de carence), c'est-à-dire des vitamines. Il y a particulièrement dans le lait la vitamine A de croissance dont l'absence arrête tout développement du jeune animal, puis produit des phénomènes particuliers de nécrose de xéropatalmie. C'est une substance liposoluble qui se retrouve donc dans le beurre.

Nous donnons ici un tableau très suggestif donné par Denigés dans son précis de chimie analytique des divers laits.

COMPOSITION MOYENNE DES DIVERS LAITS

NATURE DE LAIT	DENSITÉ			EXTRAIT SEC			CENDRES			BEURRE			LACTOSE ANHYDRE			CASÉINE		
	M	μ	m	M	μ	m	M	μ	m	M	μ	m	M	μ	m	M	μ	m
Femme { Colostrum Lait . . .	1.040 1.035	1.034 1.031	1.030 1.028	156 163	124 132	106 112	3.2 2.2	2.5 2	1.8 1.8	56 62	25 40	6 18	68 77	60 72	49 67	29 14	20 11	15 8.5
Anesse . . .	1.034	1.033	1.032	110	100	90	5	4.5	4	20	14	8	65	60	55	25	20	15
Jument . . .	1.034	1.033	1.032	115	95	75	5	4.5	4	20	10	1	70	60	50	25	20	15
VACHE	1.040	1.033	1.026	155	130	110	8	7	6	50	40	30	50	45	40	33	28	
Chèvre . . .	1.035	1.034	1.032	160	142	124	9	8	7	60	50	40	50	45	40	45	40	35
Brebis . . .	1.040	1.038	1.036	200	190	180	11	10	9	80	70	60	55	50	45	65	60	55
Chienne . . .	1.034	1.033	1.033	220	200	180	10	9.5	9	110	95	80	40	25	10	80	70	60

Dans ce tableau, les lettres M, μ et m désignent : M, les doses maxima ; μ , les doses moyennes habituelles ; m, les doses minima.

VALEUR ALIMENTAIRE DU LAIT

Il suffit de se reporter aux tables relatives à la composition chimique et de faire un calcul élémentaire pour estimer sa valeur calorigène et nutritive. Un litre de lait de composition moyenne équivaut à 680 calories et à 170 unités nutritives.

Ainsi donc, le lait nous apparaît comme un aliment presque complet. En effet, selon la définition de Mac Callum « il y aura des graisses des sucres qui serviront par combustion organique et donneront l'énergie nécessaire aux albumines qui apporteront les acides animés dont l'animal ne peut se passer (tryptophane, lysyne, etc.) et les sels qui transmettront les matières minérales. Il y a plus : cet aliment apporte en lui certains facteurs ; les vitamines qui jouent un rôle important dans le métabolisme des phosphores et de la régulation de la croissance, les diastases, protéases, lipases, sucrase, etc., exercent leur action sur la digestibilité et assimilation de ses composants.

En résumé, un lait de bonne qualité, **c'est-à-dire de composition intégrale et sain**, constitue l'aliment le plus complet, le plus digestible et le plus assimilable et, par tant, le meilleur.

VARIATION DE LA COMPOSITION

Le lait étant un liquide physiologique, sa composition, au moins en partie, est sujet de variation. Une partie des divers éléments se trouve en quantités très variables, non seulement d'un lait à l'autre, mais pour le lait d'une même vache d'un jour à l'autre et souvent d'une

traite à l'autre. Cette inconstance de composition, qui a fait dire à Duclaux : « Il n'y a pas un lait, il n'y a que des laits », est grosse de difficultés dans la recherche des fraudes dont nous allons en parler dans un chapitre spécial.

1° **La race.** — Toutes les races ne sont pas également bonnes laitières (la race hollandaise semble la plus productive) ;

2° **Individualité.** — Dans chaque race il y a des individus qui donnent plus ou moins de lait et du lait plus ou moins bon ; le caractère de l'animal intervient pour beaucoup, les animaux tranquilles donnent plus de lait et de meilleure qualité que les animaux nerveux et agités ;

3° **Age.** — Chez la vache, la production lactée augmente généralement du premier vélage jusqu'au cinquième ou sixième ; ensuite elle diminue rapidement ; les meilleurs laits sont fournis par les vaches de quatre à sept ans ;

4° **Aliments.** — Ce ne sont pas toujours les plus fortes mangeuses qui sont les meilleures laitières. Cependant, certaines plantes, lorsqu'elles entrent dans l'alimentation des vaches, modifient la couleur, l'odeur, le goût, la digestibilité, la coagulabilité, etc., bien que l'analyse ne permette pas de constater des variations dans sa composition.

Ainsi les plantes aromatiques comme l'absinthe, l'ail, etc., communiquent leur odeur au lait. D'autres aliments peuvent rendre le lait dangereux pour l'alimentation des enfants chez lesquels il peut occasionner des troubles gastro-intestinaux graves ; par exemple : les fourrages moisïs ou fermentés, les résidus industriels comme les drêches de brasserie, les malts de pommes de terre ou de raisin, etc. ;

5° **Boissons.** — Il y a encore des gens croyant qu'il suffit d'exciter la soif du bétail (par des sels ou aliments salés) pour les faire boire davantage et pour leur faire donner plus de lait, mais les expériences de physiologie montrent que le prétendu moullage au ventre est inadmissible. Il faut noter que la température des boissons jouent un certain rôle, les breuvages tièdes augmentent légèrement la production lactée;

6° **Régime.** — Le régime au pâturage est supérieur, surtout au point de vue hygiénique, au régime de stabulation;

7° **Climats.** — Les climats tempérés et humides sont ceux qui conviennent le mieux;

8° **Saisons.** — La production est généralement plus abondante en printemps et en été;

9° **Moments de lactation et castration.** — Les vaches donnent généralement du lait trois cents jours après le vêlage, cette période de lactation peut se prolonger chez les vaches qui n'ont pas été de nouveau fécondées et même les vaches castrées peuvent donner du lait pendant deux années consécutives et plus;

10° **L'influence du nombre de traites et du traicteur.** — Le nombre de traites augmente le débit du lait et la teneur en matières grasses par suite de l'excitation fonctionnelle qui en résulte.

A la suite du mémoire présenté à l'Académie des Sciences, en 1879, il résulte que la traite aux environs de midi est celle qui donne le moins de lait, mais c'est la plus riche en matières grasses, la traite du matin est la plus abondante mais la plus pauvre; celle du soir est intermédiaire entre les deux

L'ANALYSE DU LAIT

1^o **examen physique.** — L'odeur et la saveur peuvent donner à des agents exercés des renseignements sur la fraîcheur (et même d'autres caractères) du lait.

a) **Coloration.** — Elle varie avec la teneur en matières grasses, et avec la coloration des graisses.

b) **Viscosité.** — Elle diminue quand la température s'élève et augmente par l'acidité (par suite de la précipitation de la crème), le coefficient de viscosité est variable — 1,60 à 2,15 — en suivant les hauteurs. On peut la mesurer par le tonomètre de Kopaczewsky. Ducros (Bulletin des Sciences Pharmacie 1905) trouve 1,46-1,42 pour des laits entiers.

c) **Densité.** — La densité est la résultante de celle de l'eau, 1,000, du beurre (0,930), des sels, de la caséine et du lactose (1,032). Elle s'abaisse par l'addition de l'eau (mouillage) et augmente par soustraction de la crème.

On conçoit donc que ces deux variations d'ordre contraire puissent se compenser et qu'il soit possible de rencontrer un lait à la fois écrémé et mouillé bien que possédant une densité normale.

La Conférence internationale du 27 juin 1910 à Paris, pour unifier les méthodes d'analyse des denrées alimentaires, a défini la densité.

La densité peut être déterminée par la méthode dite « **du flacon** » ou, plus rarement, on peut employer la balance de Wesphal pour les mesures sur des petites quantités de lait; les plus usitées sont les lactodensimètres, tel que le thermodensimètre de Gerber, modifié

par Dornic. Mais les mesures de la densité n'ont qu'un intérêt secondaire dans la recherche des fraudes, car, comme nous l'avons dit plus haut, en écrémant largement et en mouillant légèrement, on peut obtenir une densité qui est proche ou même égale à la normale.

d) **Cryoscopie.** — Ce fut Winter (compte rendu Académie des Sciences, juin 1895) qui l'appliqua le premier. Dans le mémoire de Parmentier et Winter (revue générale du lait) on trouve des chiffres qui oscillent entre 0°54 à 0°57.

e) **Réfractométrie.** — La réfractométrie a été préconisée par Villers et Berbault (Bulletin de la Société Chimique, 1898), puis Rothenfusser (Revue générale du lait, 7^e année) a fait une publication à ce sujet. Mais la plupart des résultats ne sont pas comparables entre eux par suite de la diversité des méthodes employées.

f) **Détermination de l'acidité.** — Le lait cru présente une réaction amphotère vis-à-vis des teintures de tournesol. Avec la phénolphthaléine, il présente toujours une réaction acide. Signalons que le lait de chaque vache a une acidité à peu près constante pendant toute la période de lactation.

Solduer avait montré (1888) que l'addition d'eau abaisse son degré d'acidité. Pour Monvoisin (Journal de physiologie générale 1910) il s'agit dans ces cas d'un phénomène d'hydrolise.

L'importance des mesures d'acidité est déterminée comme suit : quand elle dépasse 21° de Dornio on dit que le lait est acide; s'il est au-dessous de 17° il est considéré comme alcalin. Les laits se trouvant entre ces deux limites sont considérés comme normaux et utilisables. Dans toutes les branches de l'industrie laitière la détermination de l'acidité dans la recherche des fraudes est très important, car les laits ayant moins de 17° sont des

laits mouillés, des vieux laits ou des laits malades (mammites à strepto-staphylococ, etc.). Inversement, sous l'influence des ferments lactiques, l'acidité du lait augmente et permet de mesurer dans la pratique l'altération du lait.

ANALYSES CHIMIQUES

1) **Mesures des matières grasses** (beurre). — Plusieurs procédés sont utilisés dans la pratique courante :

a) **Procédé de Marchand.** — Il est basé sur la solubilité relativement peu grande du beurre dans un liquide alcoolique en présence d'un peu de soude. Le mélange est placé dans une température de 45 à 50 degrés dans un tube spécial; une partie du beurre vient à la partie supérieure. En tenant compte de la partie restée en dissolution on a, par simple calcul, la quantité de beurre; mais ce procédé manque d'exactitude;

b) **Procédé utilisé dans les hôpitaux de Paris.** — On traite une certaine quantité de lait par un liquide éthero-alcoolique légèrement alcalinisé par l'Az H₃. Le beurre vient se dissoudre dans le solvant. Après plusieurs lavages à l'eau, ou mieux avec l'éther de pétrole, qui a l'avantage de bien éliminer l'eau, on décante, on lave, à l'éther, on le sèche, et finalement on le pèse.

D'autres procédés plus exacts sont utilisés dans les laboratoires d'analyse;

c) **Le galactomètre d'Adam.** — Modifié par Meillière, qu'on trouve dans tous les traités classiques comme moyen de détermination;

d) **Méthode acido-buthyrométrique de Gerber.** — Cette méthode est basée sur le procédé de Balbock. Elle est employée aux Etats-Unis sous le nom de méthode de Barkol; celle-ci est utilisée plus généralement dans les laboratoires de recherches à cause de sa rapidité et de son exactitude. Ce procédé consiste dans la dissolution de tous les éléments gras dans l'acide sulfurique; ensuite on sépare les corps gras par centrifugation. Il existe des buthyromètres de plusieurs formes, c'est-à-dire de graduation différente, destinées aux différentes sortes de lait ou à ses sous-produits (lait total écrémé, babeur, sérum, etc.).

Ces instruments sont gradués de 0° à 90° et chaque division correspond à 0,1 % de corps gras. On exprime le résultat en grammes par litre (en France) et en kilogrammes par litre à l'étranger.

2) **Matières albuminoïdes. Caséine.** — Elle peut aussi se doser de différentes manières :

1° Après coagulation par l'acide acétique. L'épuisement par éther pour enlever les matières grasses, on peut peser l'ensemble : caséine et sels. Par calcination on a les sels et de là la caséine;

2° On peut traiter le lait par le iodomercurate de K; on a aussi un précipité de caséine, mais aussi des autres substances albuminoïdes. L'excès de liquide mercurique est dosé par la méthode cyanométrique de Denigés. De plus, on peut faire le dosage de l'azote totale par la méthode de Kjeldhal.

3) **Lactose.** — Cette hydrate de carbone peut être dosé dans le filtrat du liquide où a été produit la coagulation par un acide. On pourrait le doser aussi dans le résidu par le procédé des hôpitaux (voir plus haut).

On peut le doser après défécation des albumines ;

a) par l'acide pichro-acétique par exemple; b) soit par réduction; c) soit par déviation polarimétrique. Le dosage polarimétrique se fait en introduisant le lait déféqué dans le tube d'un polarimètre. On lit la déviation correspondante; le poids p de lactose est donné par la formule :

$$p = S \frac{V}{52,5 \times l}$$

d'où l = longueur du tube en dm, S = la déviation en degré; $52,5$ est le pouvoir rotatoire du lactose, V le volume du liquide examiné.

4) **Chlorures.** — Un dosage utile est celui des chlorures, qui peut se faire par une des méthodes ordinaires (Charpentier ou Volhard) sur le lait privé de ses matières grasses et de ses albuminoïdes.

CONSTANTES MOLECULAIRES

Dans ces dernières années, de curieuses constatations ont été faites sur les rapports qui existent entre les différentes substances constitutives du lait.

On a montré ainsi que certains sels, comme les chlorures, variaient de façon inversement proportionnelle à la quantité de lactose. On a donc des constantes, qui donnent aux analyses une grande précision.

Cette constante de lactose et des sels s'explique assez bien du fait que le lait est un liquide de sécrétion animale, donc tenu à posséder certaines qualités vis-à-vis des conditions physico-chimiques de l'organisme qui le sécrète. Ici ce serait la pression osmotique nécessaire du lait qui créerait ces constantes entre sels et lactose.

6) **Différence entre lait cru et lait bouilli.** — Il peut être important de rechercher cette différence; on se basera pour ceci par la présence des anaérobies :

a) Dans le lait cru : H₂O₂ + 5 cc. de gaïacol fraîche + 5 cc. de lait = coloration bleue. S'il s'agit de lait bouilli on aura une coloration rouge, car les ferments ne subsistent plus;

b) Dans le lait bouilli : Inversement, la réaction précédente sert à reconnaître la présence de l'eau oxygénée au cas où son addition serait récente.

RECHERCHES DES FALSIFICATIONS

Vu la définition légale du lait, on peut diviser les fraudes en deux catégories bien distinctes :

1° Fraudes par modification de sa constitution naturelle, en ajoutant certaines substances de valeur inférieure (eau, farine, etc.) ou en enlevant certaines de ses composantes (matières grasses) ;

2° Fraudes par adjonction de substances antiseptiques en vue de sa conservation.

En pratique, les cas de fraude les plus fréquents sont l'écémage et le mouillage, car les prix élevés de certaines substances, telles que farines, huiles, etc., n'incitent plus les fraudeurs à utiliser les substances précitées.

A) En ce qui concerne l'écémage et le mouillage, l'on peut étayer ses soupçons en appliquant les procédés suivants :

a) Par vérification de la densité du lait. Il y a présomption de fraude lorsque la densité du lait est inférieure à 1,030;

b) Par la mesure de l'acidité (en degrés de Dornic), qui doit être aux environs de 18°. Il y a suspicion de mouillage si celui-ci est en-dessous de 15°. Si les mesures sont effectuées sur place (étable), il faut laisser reposer le lait de deux à quatre heures pour que le CO₂ se dégage, car au moment de la traite on a généralement 21°;

c) Par la détermination de la teneur en corps gras, par l'une des méthodes dont nous avons donné les détails au chapitre de l'analyse du lait.

Ces trois procédés, faciles à exécuter et à la portée de tous les agents chargés de la répression des fraudes, permettent de déceler les anomalies et peuvent ainsi orienter les agents à effectuer à bon escient des prélèvements qui seront très souvent justifiés par les examens ultérieurs dans les laboratoires.

Nous avons déjà donné les méthodes d'analyse dans les chapitres précédents et nous rappellerons simplement la formule de Fleischman, qui dérive des acquisitions toutes récentes (constante moléculaire simplifiée) permettant de calculer, en fonction de la densité et des matières grasses, la teneur en éléments secs totaux du lait, ou inversement.

La formule de Fleischman est la suivante :

$$E = 1,2 B \times \frac{(2,665 \times D - 1)}{D}$$

E = extrait sec par litre de lait en grammes;

B = beurre

id.

D = densité du lait.

Si l'on connaît la densité, le poids du beurre B est donné par la formule suivante :

$$D - E = \frac{(2,665 \times D - 1)}{1,2}$$

De même la densité sera donnée par la formule :

$$D = 1,2 B \times (2,665 \times D - 1)$$

Sans que l'on puisse cependant demander autre chose à ces formules qu'une indication permettant par exemple de vérifier le dosage du beurre ou, réciproquement, celui de l'extrait.

Enfin, la teneur en extrait sec, calculée en fonction du poids du beurre et de la densité, sera donnée par la formule elle-même :

$$E = 1,2 B \div \frac{(2,665 \times D - 1)}{D}$$

Mathieu et Ferré ont établi une constante moléculaire simplifiée C.M.S., qui repose sur le balancement qui existe entre le lactose et le chlorure de sodium, mis en évidence par Porcher.

Sans entrer dans les calculs qui ont conduit à la formule, disons que si :

C = constante apparente;

C = constante corrigée;

B = poids du beurre en grammes et par litre de lait dont la densité est 0,940;

U = poids en grammes de caséine par litre de lait dont la densité est 1,350.

On obtiendra la valeur de la constante moléculaire simplifiée C' en remplaçant dans la formule suivante les symboles, leurs valeurs numériques trouvées à l'analyse :

$$C - C \times \frac{1}{\frac{1 - (-B)}{0,940} + \frac{U}{1,035}}$$

Nous reproduisons le tableau fourni par les chimistes du laboratoire de la station agronomique d'Auxerre concernant les valeurs numériques trouvées et qui pourront servir comme base pour le débutant.

Le taux de l'E. D. est	> 90 gr	CMS > 70	<u>Lait normal</u>
		CMS < 70	{ Examen microscopique anormal <u>Laits colostraux</u> Examen microscopique normal. <u>Lait riche peu mouillé</u>
	Entre 85 & 90	CMS > 74	<u>Lait normal</u>
		CMS < 70	<u>Lait mouillé</u>
		CMS entre 70 & 74	{ Lait individuel . <u>Lait normal</u> Lait de mélange. <u>Présomption de mouillage</u>
	Entre 80 & 85	CMS > 74	<u>Lait normal</u>
		CMS < 70	<u>Mouillage</u>
		CMS entre 70 & 74	{ Lait individuel . <u>Lait faible</u> Lait de mélange. <u>Présomption de mouillage</u>
	< 90 gr	CMS < 70	<u>Mouillage</u>
		CMS entre 70 & 74	{ Lait individuel . <u>Lait patholog. ou mouillage</u> Lait de mélange. <u>Mouillage</u>

L'emploi^{er} de CMS est très recommandé en cas de lait peu mouillé, car il fournit des indications très utiles quand les autres méthodes donnent des conclusions hésitantes.

A vrai dire, la surveillance exercée par le service de la répression des fraudes est tellement active que l'on peut presque dire que, sauf l'écémage et le mouillage, toutes les autres fraudes sont à peu près disparues.

Toutefois, il est bon que l'expert soit en mesure de rechercher les autres fraudes.

Recherche de l'amidon. — On transforme par l'ébullition l'amidon en emploi soluble :

- a) Faire bouillir 10 cc. de lait;
- b) Refroidir.

Ajouter 10 cc. d'eau iodée, on a une coloration.

Recherche de la dextrine. — Faire coaguler par l'acide acétique 50 cc. de lait tiède. Filtrer au talc pour séparer le sérum, puis additionner 2 volumes d'alcool à 95°, traiter le précipité qui s'est formé par l'eau iodée. Une coloration rouge vineux indique la présence de dextrine. De plus, la dextrine serait déjà révélée par la discordance des résultats du dosage chimique et du dosage optique avant ou après inversion.

Recherche de la saccharose et glucose. — La présence de ces sucres serait révélée par le désaccord du chiffre optique et chimique du lactose.

Recherche de la gélatine ou de l'ichtiocole. — On prépare le lactosérum filtré comme pour la recherche de la dextrine et l'on traite par une solution de tannin à l'alcool à 10 %. Un précipité décélèra la gélatine ou leichthyocole.

B) Recherche des antiseptiques. — On doit rechercher la présence des substances antiseptiques, H₂ O₂, acide salicilique, bicarbonates alcalins et surtout formol.

a) **Le formol.** — Cette substance est particulièrement dangereuse, car elle crée avec les albumines des combinaisons non digestibles. On peut la rechercher de différentes façons; par exemple comme il a été proposé pour les produits opothérapiques. Distiller au gaz, dans un gaz (CO_2) neutre, de façon que le formol ne soit pas oxydé, et rechercher dans la distillation la présence du formol par réactif à la fuchsine bisulfitée et $\text{SO}_4 \text{H}_2$ qui donne une coloration rouge nette;

b) **$\text{H}_2 \text{O}_2$.** — La recherche par la teinture de gaïacol fraîche a été donnée dans le chapitre de l'analyse du lait (voir différence entre lait cru et lait bouilli);

c) **Bicarbonates alcalins.** — On fait évaporer 20 cc. de lait, puis, après dessiccation, on chauffe la capsule lentement dans un mouffle, sans dépasser le rouge naissant. Quand les cendres sont de couleur grise, retirer la capsule et reprendre les cendres par l'eau. Filtrer, ajouter au filtrat 18 cc. $\text{SO}_4 \text{H}_2$ 1/10 N; faire bouillir pour chasser l'acide carbonique. Filtrer ensuite l'excès d'acide au moyen de NaOH 1/10 N. $(10 \dots \text{N}) \times 0,265$ donnera l'alcalinité exprimée en $\text{CO}_3 \text{Na}_2$ par litre de lait (N est le nombre de cc. de soude employé);

d) **Fluorures.** — Evaporer à sec et incinérer 20 cc. de lait dont on a additionné 1 gr. de chaux vive. Additionner aux cendres 0 gr. 50 . . 0 gr. 60 de silicate de calcium ou de verre pulvérisé. Humecter ces cendres ainsi préparées avec $\text{SO}_4 \text{H}_2$, recouvrir d'une lame de verre sur laquelle est placée en goutte pendant une goutte d'eau. La présence d'un fluorure est décelée par l'oréole sur les bords de la goutte, formée d'un dépôt de silice gélatineuse;

e) **Chromate de potasse.** — Les cendres sont additionnées de $\text{SO}_4 \text{H}_2$ à 10 % et un peu d'éther. Agiter après addition de deux à trois gouttes $\text{H}_2 \text{O}_2$. La présence de

chromate d'éther est colorée en bleu par l'acide perchromique formé;

f) **Recherche du bisulfite de soude.** — Ajouter 5 cc. HCl à 10 cc. de lait contenu dans un tube d'essai de large diamètre. Mettre au bain-marie bouillant, agiter et porter avec l'agitateur une goutte de réactif ferrique qu'on prépare d'avance :

Ferricyanure de K 5 rouge : 0 gr. 25;
Perchlorure de Te officinal : XX gouttes;
Eau distillée : 100 cc.

Le SO₂ qui se dégage réduit le perchlorure et donne du bleu de Prusse (la goutte bleuit) s'il y a présence de bisulfite dans le lait;

g) **Acide salicilique.** — La recherche se fait au moyen du perchlorure de fer, qui donne une coloration rouge violet de la couche aqueuse due à la formation du salicylate de fer. On sépare le lactosérum par filtration du lait qu'on fait coaguler par addition de quelques gouttes d'acide acétique. L'épuiser par la benzine sans émulsionner. Réunir les liquides benzéniques et les amener à un petit volume (20 cc.). Ajouter à ce volume 5 cc. d'une solution aqueuse presque incolore de perchlorure de fer neutre;

h) **Acide borique.** — Ce produit est fréquemment ajouté dans les beurres et les viandés, plus rarement dans le lait.

On le recherche de la façon suivante. Faire les cendres de 20 cc. de lait pour que l'on traite par SO₄ H₂ pur et de l'alcool méthilique à 40°. On verse le tout dans un tube à essai qu'on bouche ensuite par un bouchon muni d'un tube coudé. On chauffe le mélange jusqu'à l'apparition des vapeurs blanches d'acide sulfurique et on enflamme de suite le mélange distillé qu'on a préalablement versé à la surface d'une soucoupe. En observant la

flamme et en se plaçant devant un fond noir on perçoit très nettement une coloration verte si le lait contenait de l'acide borique ou des borates.

Acide benzoïque. — On recherche l'acide benzoïque par :

- a) La formation d'acide métadinicobenzoïque;
- b) La formation du benzoïte de fer.

LES MOYENS ACTUELS UTILISÉS POUR LA CONSERVATION DU LAIT

Dans la pratique, l'emploi des antiseptiques est superflu parce que l'industrie laitière recourt à des techniques de plus en plus perfectionnées, basées sur l'application des moyens physiques (chaleur, froid, etc.), qui lui permettent de conférer au lait des qualités de garde prolongée.

Le Congrès de Paris, tenu en 1910, a admis que le lait pouvait subir certaines opérations licites. Ce sont la pasteurisation, la réfrigération et la filtration. Indépendamment des opérations régulières ci-dessus d'autres peuvent être pratiquées, mais à la condition formelle d'être indiquée sur l'étiquette du produit délivré (stérilisation, tyndalisation, homogénéisation, etc.).

La pasteurisation, qui consiste à porter le lait à une température inférieure à 100° pendant un temps déterminé, permet de détruire les germes pathogènes (ou au moins les anéantir), une grande partie des saproptites, et d'atténuer suffisamment la vitalité des germes banaux qui résistent à ce traitement. La pasteurisation est toujours suivie d'une réfrigération vers +4° ou +6° celsius,

Il y a naturellement intérêt à maintenir le lait à cette température basse peu favorable au développement des germes qui ont subsistés, et pour assurer au maximum la conservabilité.

Il existe plusieurs genres de pasteurisation :

1° La pasteurisation haute et de courte durée, 75 à 85° celsius d'une durée de une à cinq minutes;

2° La pasteurisation basse et de longue durée, qui consiste à réchauffer d'abord le lait à des températures comprises entre 63° et 68° c. de 20 à 30 minutes dans des Holdings (bac chambreur) ;

3° La pasteurisation, selon le procédé de la couche mince du docteur Stassano, qui consiste à chasser le lait sous une épaisseur de 1 à 2 millim. pendant 15 à 20 secondes.

En second lieu, c'est la stérilisation qui consiste à porter le lait à une température de 100° ou au-dessus pendant 15 à 20 minutes. Mais ce mode de conservation a ses inconvénients (change la composition du lait, détruit les vitamines, etc.). Elle est (appliquée) utilisée que dans des conditions très spéciales. En somme le lait assaini par les différentes méthodes de pasteurisation doit toujours être conservé à une température basse jusqu'à la consommation.

On employait dans ce but jusqu'à ces dernières années pour les transports, des wagons frigorifiques dans lesquels on logeait des pains de glace à raison de 900 kilos par 5.000 litres de lait transporté à 100 km. de distance. Depuis, les compagnies laitières et même certaines coopératives de production recourent à l'emploi de citernes isothermes motorisées ou par wagon. Dans ces cas le lait est réparti en lots de 20 litres pour sa distribution ultérieure aux magasins de détails dès son

arrivées dans les gares laitières. Il faut noter que la température du lait ne monte pas plus de 1 à 3° sur des parcours de 200 km. effectués dans ces conditions.

HYGIENE DU LAIT

Abordons maintenant l'étude du lait que nous venons de définir sur le terrain de l'hygiène.

Le lait doit être sain avant tout. Il doit être de bonne condition, de parfaite propreté, et de bonne fraîcheur.

La condition primordiale est qu'il provienne, en conséquence, de vaches saines.

Behring cherchait, il y a trente ans, à inoculer aux producteurs cette notion fondamentale à la suite de ses intéressants travaux sur la tuberculose des bovidés et ses essais sur la traite aseptique. Depuis, des nombreux travaux effectués sur cette question, ont démontré la possibilité de la transmission de certaines maladies du bétail à l'homme par la consommation du lait cru contaminé.

Le Conseil supérieur des épizooties a soumis, en dernier examen, la liste ci-après des maladies transmissibles : tuberculose, mélitococcie (fièvre ondulante), fièvre aphteuse, rage, clavelle, tétanos, charbon, etc.

Entre toutes, la tuberculose est la maladie la plus répandue. Des centaines d'auteurs français et étrangers se sont attelés à son étude. Nous avons le devoir de rappeler ici les plus renommés d'entre eux; ceux dont les travaux ont abouti à des méthodes de prophylaxie,

dont l'application conduit aujourd'hui à des résultats probants : B. Bary (Danemark), Gerlack (Autriche), Grodøle (Belgique), Osterlag, Kabinowitsch, Koch, Schutz (Allemagne), Cotton, Th. Smidt, Parle (Etats-Unis), Calmette, Monvoisin, Guérin, Vallée, Césariette (France).

Il semble bien qu'il n'y ait plus de doute sur l'identité entre les deux types de bacilles de Koch, type humain et type bovin, et que la tuberculose humaine est la même maladie que la pommellerie bovine. Les bacilles provenant d'animaux atteints de maladies forme pulmonaire ou intestinale, sont souvent véhiculés par le lait, et ils sont susceptibles de déterminer dans l'organisme humain de nouveaux foyers plus ou moins virulents.

Depuis Nocard, un grand nombre d'études ont été faites à ce sujet et particulièrement sur la réceptivité de l'enfant pour l'infection tuberculeuse.

Les observations du Dr M.-J.-M. Hamill, au troisième Congrès international de pédiatrie, à Londres, le 20 juillet 1933, qui montrent que 20.000 sujets succombent par le lait et 2 % des vaches sont encore tuberculeuse dans la région de Londres, malgré une lutte sévère poursuivie depuis plus de 20 ans (voir, pour plus de détails, le rapport du professeur Lereboullet sur ledit congrès).

Nul éleveur n'est cependant excusable d'ignorer la présence de la tuberculose, même dans ses formes insidieuses, larvées, car il possède aujourd'hui un moyen sûr de diagnostic, dans l'emploi de la tuberculine.

La tuberculine de Doyen est une culture de bacilles de Koch dans un bouillon de viande glycinée, qui est stérilisée par la chaleur ou par filtration dans une bougie Chamberland. Le liquide est ensuite concentré au 1/10.

On peut l'employer de deux façons :

a) En injection sous-cutanée. Si l'animal est tuberculeux, on constate une élévation de la température rectale en 3 ou 5 heures;

b) En ayant recours à l'intra-dermo-réaction, dont la lecture se fait de la même façon que chez l'homme.

Après ce que nous venons de dire, il s'ensuit que c'est le problème de la production du lait propre et sain qui doit, à l'heure actuelle, retenir l'attention des hygiénistes.

Jusqu'à ce jour, la lutte systématique contre la tuberculose n'a pas été entreprise avec assez de conscience et de ténacité dans la plupart des exploitations urbaines et rurales françaises. Seuls, de grands établissements pratiquent une ou deux fois par an la tuberculation des animaux qui peuplent leurs étables.

D'autres établissements qui produisent des laits spéciaux pour enfants ont recours aux mêmes procédés de prophylaxie, notamment les fermes livrant journellement leurs fournitures à la compagnie offeo. Ces fournitures sont soumises au contrôle facultatif? conformément à la circulaire interministérielle du 15 octobre 1924. Mais le lait obtenu dans ces étables surveillées constitue une bien faible source d'alimentation (vu son prix élevé) et nous devons convenir que le danger d'infection par la tuberculose est loin d'être conjuré, surtout quand il s'agit de fournitures courantes, livrées directement aux consommateurs.

Enfin, il ne faut pas oublier que la contamination du lait est possible après la traite, au cours du transport et chez le détaillant.

Dans son article sur l'hygiène du lait « de la production à la consommation » (L'hygiène sociale, juillet 1932), M. Nevot, chef du laboratoire du lait aux Halles

centrales, décrit la façon dont le lait est vendu par les petits commerçants.

« Dans une grande ville comme Paris, on compte les établissements ne vendant que du lait. La grande majorité des détaillants sont de petits commerçants, des épiciers généralement, qui vendent du lait, non pour le bénéfice qu'ils en retirent, mais pour maintenir leur clientèle en épicerie ou autres denrées. Leurs établissements ne sont nullement agencés pour vendre un produit aussi altérable que le lait et ce dernier, vidé dans une bassine largement ouverte, voisine quelquefois avec des récipients de pétrole, des sacs de charbon, des sacs de grains. La bassine de distribution est parfois installée dans une cuisine ou une arrière-cuisine sombre, mal aérée, où sèche le linge du ménage suspendu au plafond. »

Vu les limites de ce travail, nous ne pouvons nous étendre plus longuement sur ce sujet et nous espérons que dans la lutte entreprise contre la fraude, les hygiénistes concentreront leurs efforts, afin que les populations puissent avoir la garantie de consommer un lait sain, exempt de tout véhicules de maladies transmissibles à l'homme.

LEGISLATION DU LAIT

Nous ne reproduirons ici que quelques extraits de la loi du 1^{er} août 1905 sur la répression des fraudes ainsi que le décret d'administration publique du 22 janvier 1919 qui la complète, « véritable charte du lait royal ». (Rennes).

Loi du 1^{er} août 1905 (Journal officiel du 5 août 1905).

— Sur la répression des fraudes dans la vente des marchandises et des falsifications des denrées alimentaires et des produits agricoles.

Article premier. — Quiconque aura trompé ou tenté de trompé le contractant :

Soit sur la nature, les qualités substantielles, la composition et la teneur en principes utiles de toutes marchandises;

Soit sur leur espèces ou leur origine lorsque, d'après la convention ou l'usage, la désignation de l'espèce ou de l'origine faussement attribuée aux marchandises, devra être considérée comme la cause principale de vente;

Soit sur la quantité des choses livrées ou sur leur identité par la livraison d'une marchandise autre que la chose déterminée qui a fait l'objet du contrat;

Sera puni de l'emprisonnement, pendant trois mois au moins, un an au plus, et d'une amende de cent francs (100 fr.), au moins, de cinq mille francs (5.000 fr.) au plus ou de l'une de ces deux peines seulement.

Art. 2. — L'emprisonnement pourra être porté à deux ans si le délit ou la tentative de délit prévus par l'article précédent ont été commis;

Soit à l'aide de poids...;

Soit à l'aide de manœuvres ou procédés tendant à fausser les opérations de l'analyse ou du dosage, du pesage ou du mesurage, ou bien à modifier frauduleusement la composition, le poids ou volume des marchandises, même avant ces opérations.

Art. 3. — Seront punis des peines portées par l'article premier de la présente loi :

1° Ceux qui falsifieront des denrées servant à l'alimentation de l'homme ou des animaux, des substances médicamenteuses, des boissons et des produits agricoles ou naturels destinés à être vendus;

2° Ceux qui exposeront, mettront en vente ou vendront des denrées servant à l'alimentation de l'homme ou des animaux, des boissons et des produits agricoles ou naturels qu'ils auront falsifiés ou corrompus ou toxiques;

3° Ceux qui exposeront ou mettront en vente ou vendront des substances médicamenteuses falsifiées;

4° ..Si la substance falsifiée ou corrompue est nuisible à la santé de l'homme ou des animaux, ou si elle est toxique, de même si la substance médicamenteuse falsifiée est nuisible pour la santé de l'homme ou des animaux, l'emprisonnement devra être appliqué. Il sera de trois mois à deux ans et l'amende de cinq cents francs (500 fr.) à dix mille francs (10.000 fr.);

Ces peines seront applicables même au cas où la falsification nuisible serait connue de l'acheteur ou du consommateur.

Art. 5. — ...Au cas de récidive, les peines d'emprisonnement et d'affichage devront être appliquées.

Art. 7. — Le tribunal pourra ordonner dans tous les cas que le jugement de condamnation sera publié intégralement ou par extraits dans les journaux qu'il désignera et affiché dans les lieux qu'il indiquera, notamment aux portes du domicile, des magasins, usines et ateliers du condamné...

Art. 11. — Il sera statué par des règlements d'administration publique sur les mesures à prendre pour assurer l'exécution de la présente loi, notamment en ce qui concerne :

1° La vente, la mise en vente, l'exposition et la détention des denrées, boissons, substances et produits qui donneront lieu à l'application de la présente loi;

2° Les inscriptions et marques indiquant soit la composition, soit l'origine des marchandises, soit les appellations régionales et de crus particuliers que les acheteurs pourront exiger sur les factures, sur les emballages ou sur les produits eux-mêmes, à titre de garanties de la part des vendeurs, ainsi que les indications extérieures ou apparentes pour assurer la loyauté de la vente et de la mise en vente;

3° Les formalités prescrites pour opérer des prélèvements d'échantillons et procéder contradictoirement aux expertises sur les marchandises suspectes;

4° Le choix des méthodes d'analyses destinées à établir la composition, les éléments constitutifs et la teneur en principes utiles des produits ou à reconnaître leur falsication;

5° Les autorités qualifiées pour rechercher et constater les infractions à la présente loi, ainsi que les pouvoirs qui leur seront conférés pour recueillir des éléments d'information auprès des diverses administrations publiques et concessionnaires de transports

Décret du 22 janvier 1919. — Portant règlement d'administration publique pour l'application de la loi du 1^{er} août 1905 et fixant la procédure de prélèvements d'analyses et expertises par le service des recherches;

Art. 2. — Le service organisé par l'Etat, avec le concours éventuel des départements et des communes, pour procéder aux recherches et constatations, est centralisé au ministère de l'Agriculture (Service de répression des fraudes). Le fonctionnement en est assuré, dans les départements, par les préfets, à Paris et dans le ressort de la Préfecture de police par le préfet de police;

Art. 3. — Une commission permanente dont les membres sont nommés par arrêté, pour l'examen des questions d'ordre scientifique que comporte l'application de la loi du 1^{er} août 1905;

Art. 4. — Enumération des agents qui sont qualifiés pour procéder aux recherches, opérer des prélèvements, et, s'il y a lieu, effectuer des saisies.

Art. 6. — Les agents de la force publique sont tenus, en cas de nécessité, de prêter main forte pour les prélèvements ou saisies aux agents qualifiés à cet effet.

Décret du 25 mars 1924. — « Véritable charte du lait loyal » (Rennes), fournit les bases d'un contrôle minimum du lait. Nous en reproduisons ci-après quelques extraits :

Article premier. — La dénomination lait, sans l'indication de l'espèce animale de provenance, est réservée au lait de vache...

Art. 2. — Ne peut être considéré comme lait propre à la consommation humaine :

1° Le lait provenant d'animaux atteints de maladies

dont la nomenclature sera donnée par arrêté du ministre de l'Agriculture pris sur avis du comité consultatif des épizooties;

2° Le lait coloré, malpropre, ou malodorant;

3° Le lait provenant d'une traite opérée moins de sept jours après le part et, d'une manière générale, le lait contenant du colostrum;

4° Le lait provenant d'animaux mal nourris et manifestement surmenés.

Art. 3. — Est considéré comme une tentative de tromperie ou une tromperie, aux termes de l'article premier de la loi du 1^{er} août 1905, le fait de détenir sans motifs légitimes, d'exposer, de mettre en vente ou de vendre pour la consommation humaine, du lait impropre à cet usage, ou du lait obtenu par mélange de lait propre à la consommation et de lait impropre à cet usage;

Du lait obtenu par une traite incomplète;

Du lait ayant subi un écrémage, même partiel, à moins que les récipients contenant le produit ne porte les mots « lait écrémé » inscrits de façon très apparente.

Si le lait écrémé renferme encore plus de 20 grammes de matières grasses par litre, la dénomination de « lait demi-écrémé » peut être employée.

De même, est considéré comme une infraction à l'article premier de la loi du 1^{er} août 1905, le fait de détenir, sans motifs légitimes, d'exposer, de mettre en vente ou de vendre :

Sous la dénomination « lait pasteurisé » du lait qui n'a pas été débarrassé de tout microbe pathologique par un

procédé ayant reçu l'approbation du Conseil supérieur d'hygiène publique de France;

Sous la dénomination « lait pasteurisé » du lait contenant des germes vivants.

Art. 4. — Est considéré comme une falsification aux termes de l'article 3 du 1^{er} août 1905 l'addition, en quelque proportion que ce soit, d'eau potable au lait.

Est considéré comme une falsification nuisible à la santé, aux termes du paragraphe 6 de l'article 3 de la loi du 1^{er} août 1905, l'addition au lait, en quelques proportions que ce soit, d'eau non potable;

L'addition au lait d'une substance quelconque, exception faite pour celle dont l'emploi pourrait être autorisé, en vue de la conservation du lait, par arrêté pris de concert par les ministres de l'Hygiène et de l'Agriculture, après avis du Conseil supérieur d'hygiène publique de France.

Art. 5. — Est autorisé, pour le nettoyage et la désinfection des appareils servant aux manipulations, au transport et débit du lait l'emploi des carbonates alcalins, des hypochlorites, du formol et de l'eau oxygénée, à la condition que, grâce à des rinçages subséquents, le lait ne retienne aucune trace des ingrédients employés.

Le problème de la production du lait « propre et sain » doit, à l'heure actuelle, retenir tout spécialement l'attention des pouvoirs publics.

Les solutions données à ce problème auront en effet une répercussion certaine sur la mortalité infantile...

Deux systèmes sont en présence : le premier consiste à créer un contrôle facultatif, à prévoir comment les propriétaires intéressés pourront eux-mêmes le réclamer et quelles en seront les modalités.

Le second tend à imposer aux producteurs une surveillance obligatoire et partout identique.

Il y a longtemps que la question s'est posée de savoir si l'analyse chimique ne devrait pas être complétée par une analyse bactériologique. On a très vite reconnu qu'un contrôle bactériologique systématique exigerait une organisation qui engagerait des dépenses considérables et hors de proportion avec les résultats souvent illusoires qu'on obtiendrait.

CONCLUSIONS

De tout ce que nous venons de voir, il résulte que les procédés actuels de l'analyse du lait ou ceux qui ont trait à la recherche des antiseptiques qu'il pourrait éventuellement contenir en vue de sa conservation, sont parfaitement au point, bien connue et à la portée de tous les chimistes qui ont charge de surveiller sa composition et sa valeur hygiénique.

Il n'en reste pas moins vrai qu'il doit y avoir une organisation officielle pour assurer ce contrôle d'une façon méthodique, permanente et rigoureuse. Celui-ci a été d'ailleurs prévu dans son ensemble par l'établissement de règlements d'administration publique, conformément aux lois de 1905 et 1918 et au décret de 1924, dont nous avons étudié les principes dans les chapitres précédents.

En ce qui concerne plus spécialement la surveillance de la qualité du lait, dans les grandes villes telles que Paris, celle-ci est aujourd'hui assurée d'une manière efficace grâce à toutes les données relatives à la connaissance approfondie des différentes régions de production qui contribuent à cet approvisionnement et à l'établissement de véritables **états-civils** fournissant d'emblée la composition moyenne des laits de ramassage des mêmes contrées.

Il est aisé de remonter toujours à l'origine, à la source de la fraude, en la dépistant depuis la gare laitière d'arrivage jusqu'au ramassage et, s'il y a lieu, jusqu'à la ferme.

Au surplus, il existe de plus en plus dans chaque organisation laitière, compagnie industrielle ou coopérative de production laitière **un contrôle** qui permet d'éliminer

les fournitures déloyales dès leur ramassage, pour la défense de ses propres intérêts.

C'est à cet ensemble d'efforts conjugués partant de points de vue « a priori » divergeants, que nous devons d'obtenir, dans les grandes centres de consommation au moins, des laits conformes à la définition légale.

Nous pouvons, en conséquence, affirmer que les fraudes, pour ce qui touche le lait en nature livré dans la capitale par les grands apporteurs et au premier chef par ceux réalisant la vente sans intermédiaire, ce qui leur permet de pousser les investigations de leur propre contrôle jusqu'au consommateur, se font de plus en plus rare, et que les services officiels peuvent opérer avec les plus grandes facilités.

L'ampleur même prise au cours des trente dernières années par l'ensemble des grandes firmes laitières de la capitale a constitué un véritable élément de sécurité.

Sans doute, là où le self contrôle ne peut être poussé jusqu'au consommateur, il reste encore quelques possibilités de fraude. Le petit fermier, malgré tous les contrôles exercés sur ses fournitures dans les centres de ramassage, a trop souvent encore tendance à baptiser ou à écrémer les faibles quantités de lait qu'il livre chaque jour à l'industrie, et « a fortiori » les petites quantités qu'il fournit directement à la consommation.

Quant au petit vendeur, il n'a guère d'intérêt à falsifier les petits volumes qu'il débite, car cette manière d'opérer ne lui procurerait que de petits bénéfices et, en revanche, la réputation de son commerce pourrait être fortement compromise dans le cas où la fraude viendrait à être décelée par l'analyse de ses produits.

L'ensemble de nos affirmations et notre raisonnement sont confirmés par les renseignements que nous avons

obtenus auprès **du chef du Service de la répression des fraudes à la Préfecture de police.**

« Grâce à une surveillance de plus en plus vigilante et étendue, et systématique, de plus de 25 ans, nous sommes parvenus à faire tomber à un taux de plus en plus bas le pourcentage des laits fraudés par quelque procédé que ce soit. Ce taux a d'ailleurs diminué progressivement, d'année en année, depuis la création de notre service, en application de la loi de 1905. Le lait de consommation est aujourd'hui l'aliment de composition la plus loyale parmi l'ensemble des denrées alimentaires mises en vente sur le marché de Paris. C'est, sans conteste, le moins frelaté parmi tous les produits de bouche que nous contrôlons. »

La question de composition du lait et de son intégrité doit donc passer désormais au second plan des préoccupations des hygiénistes, et l'attention de ceux-ci doit être concentrée plutôt sur l'hygiène proprement dite du lait à la production même et au cours du traitement. Sur ce terrain les sociétés laitières comprennent en général l'intérêt capital que présente les qualités hygiéniques du lait pour la santé publique, et elles sont parfaitement disposées à consentir aux sacrifices nécessités par l'amélioration constante de leur technique d'autant plus que celle-ci concourent, en même temps, à conférer au lait des qualités de conservabilité.

Pour les producteurs, et plus spécialement pour les petits fermiers, il va sans dire qu'il y a intérêt de tous que l'État et les départements leur viennent en aide à cet égard.

En tout cas, nous espérons qu'il ne faudra pas attendre de longues années pour aboutir au résultat que nous envisageons, c'est-à-dire avoir en même temps la qualité de composition et la qualité hygiénique d'un aliment indispensable à la vie, qui est aussi le plus riche et le moins cher lorsqu'il est à la fois complet et sain.

Le Lait et ses Falsifications,
par SZANTO LADISLAS,
né à Arad (Roumanie), le 10 juin 1910.

Professeur : TANON.

G. ROUSSY.

Vu le Doyen :

Vu et permis d'imprimer,

Le Recteur de l'Académie de Paris :

M. CHARLETY.

BIBLIOGRAPHIE

- Auget.** Annales des falsifications 1921.
Bordas et Touplain. Laiterie 1916.
Baboole. Journal de l'industrie laitière.
Bodzoux. Un danger social. Les falsifications du lait.
Blarez. Expertise judiciaire du lait 1917.
Mlle M. Béjambes. La vie microbienne dans le lait (journal méd. de France 1933).
Berberich. Molkerei Zeitung 1913.
Dornic. Revue générale du lait 1^{re} année.
Dornic et A. Cholet. Lait, beurre et dérivés.
Dechambre. Revue zootechnique 1921.
Denigés. Précis de chimie analytique.
D^r H. Dutrieux. Les présentations industrielles du lait (Journ. méd. France 1933).
Duclaux (Jacques). Les colloïdes.
Giraud. Rapport sur la falsification du lait.
Goldlowski. Le transport du lait (Journ. méd. de France 1933).
D^r Julien Hubert. Le lait aliment des enfants et des malades (J. méd. de Fr. 1933).
Hubault. Les coulisses de la fraude. Comment on nous empoisonne, 1913.
Halle, Apert, Leroux. Discussion à propos du lait stérilisé (Bull. de la Soc. de Pédiatrie, 1911).
Hoffman. Archv. fr. hygiène, 1906.
Heinemann. The journ of infect diséas, 1912.

- P. Joannon.** Le lait aliment des enfants et des malades (J. méd. de Fr. 1933).
- Kaiser.** Microbiologie agricole.
- G. Leblanc.** Revue de zootechnique, 1922 (p. 54).
- Lindet.** Le lait et la science, 1923.
- Legrand.** Annales des falsifications, 1921.
- Labarre.** Manuel du chimiste de laiterie, 1926.
- Lecornu.** Les laits industriels, Thèse de Paris, 1904.
- Lesné, Clément et Zizine.** Sur la teneur en fer du lait de femme et du lait de certains mammifères (Bull. Soc. Chim. Biol., n° 12, 10 déc. 1930).
- M.-E. Lesné et Mlle G. Dreyfus-See.** Le lait pathogène (Paris Médical, n° 5, janv. 1932, p. 11).
- Monvoisin.** Revue générale du lait (6^e année).
- Mathieu et Ferrier.** Annales des falsifications, 1919.
- Morhart.** Les maladies microbiennes transmissibles par le lait (Rev. pathol. comp. et d'hyg. gén., n° 435, déc. 1932, p. 1440).
- D^r A. Névot.** Laits crus, laits pasteurisés, catégorie des laits (Journ. Médic. Français, 1933).
- Névot.** Approvisionnement de Paris en lait (Presse Méd. Franç., mars 1932).
- Névot.** Les méthodes de contrôle hygiénique des laits (Paris, 1932).
- Névot.** Hygiène du lait, de la production à la consommation (L'Hygiène Sociale, juillet 1932).
- Quesneville.** Moniteur Scientifique.
- J. Rennes.** Production, commerce et contrôle hygiénique du lait, 1933.

- J. Rennes.** Le lait loyal et les laits hors commerce (Rev. de Pathol. comp. et d'Hyg. gén., n° 429, juin 1932, p. 721).
- Simonnet.** Revue zootechnique, 1932.
- Schaffert et Hers.** Landwirtsch. Jarbr. der Schweiz, 1888.
- Vaudin.** Bulletin de la Société de Chimie.
- Van Der Enhart.** Cours d'analyse physico-chimique du lait.
- Wood.** Journal offi. Biological Chemistry, 1905.
- Hammarsten.** Zeitschrift Physio., T. VII.
- Hondet.** Annales de l'Institut Pasteur, 1894.
- A.-B. Marfan et H. Lemaire.** Précis d'hygiène et des maladies des nourrissons.
- A.-B. Marfan.** La dyspepsie du lait de vache dans la première enfance (Paris Méd., 4 janv. 1919).
- A.-B. Marfan.** La diarrhée commune des nourrissons élevés au lait de vache. Le nourrisson, 1920.
- Metz.** Le paiement du lait suivant sa richesse en matières grasses, 1921.
- Ch. Pocher.** Coup d'œil d'ensemble sur le lait (Bull. Soc. Scient. Hyg. Alim., n° 8, 1920).
- C.-H. Porcher.** Le problème de l'approvisionnement des villes en lait (L'Hygiène Soci., juillet 1932).
- Rondillon.** Analyse des laits, 1924.
- Rodet.** Industrie laitière, sous-produits et résidus, 1920.
- Tarines.** Guide pratique pour l'examen des laits et la recherche des falsifications, 1924.

Trifon Urgate, D^r chimie.

Nouvelle méthode immédiate sur un centimètre cube de lait (Journ. Pharm. et Chim., T. XIV, n° 1, 1^{er} juillet 1931, p. 22).

Journal Officiel.
La Presse Médicale.

8 mai 1905, 4 février 1919, 1924.
Le vrai contrôle du lait, n° 16,
24 février 1932, p. 310.

Encyclop. d'hygiène.

T. II.

